

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Melkvorrichtung und ein Verfahren zum Betrieb derselben

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Melkvorrichtung mit mindestens einem Melkbecher, der einen inneren Raum zur Aufnahme der Zitze eines zu melkenden Tieres durch eine Öffnung des Melkbeckers sowie einen von dem Innenraum durch ein Zitzengummi getrennten Pulsraum aufweist, der mit einer Unterdruckquelle verbindbar ist.

Beim Melken von Tieren kommen üblicherweise Melkbecher zum Einsatz, welche einen Innenraum zur Aufnahme der Zitze eines zu melkenden Tieres aufweisen, der umfänglich von einem Zitzengummi umgeben ist. Als Zitzengummi wird eine Membran bezeichnet, die aus einem elastischen Material gebildet ist. Dieses muss nicht zwangsläufig Gummi sein. Das Zitzengummi trennt den Innenraum von einem Pulsraum, welcher umfänglich von dem Melkbechergehäuse umgeben ist. Der Pulsraum kommuniziert regelmäßig über Schläuche mit einer Unterdruckquelle. Beim Ermelken von Milch wird in dem Pulsraum in der sogenannten Saugphase zunächst ein Unterdruck erzeugt, der nachfolgend in der sogenannten Entlastungsphase vermindert wird. In dieser Entlastungsphase kollabiert das in der Saugphase radial nach außen gezogene Zitzengummi. Ein Pulszyklus umfasst eine Saug- und eine Entlastungsphase. Die ermilkte Milch wird über eine mit dem Innenraum kommunizierende Milchleitung abgezogen. Über diese Milchleitung wird in dem Innenraum unterhalb der Zitze regelmäßig ein Unterdruck erzeugt, durch welchen ermilkte Milch aus dem Melkbecher abgesogen wird.

Das Druckprofil sowie der absolute Druck während des Pulszyklus in dem Pulsraum werden gesteuert. Üblicherweise weist hierzu jedes Melkzeug, welches Melkbecher in einer der Anzahl der Zitzen des zu melkenden Tieres aufweist, einen Pulsator auf. Mit dem eingestellten Druckdifferenzprofil, d.h. der Druckdifferenz zwischen dem Innenraum und dem Pulsraum und der zeitlichen Abfolge dieser Druckdifferenz wird die Abgabe von Milch beim Melken eines Tieres stimuliert. Zunächst kann in einer sogenannten Anrüstphase eine spezifische Bewegung des Zitzengummis aufgeprägt werden, welche die Bereitschaft zur Milchabgabe bei dem Tier erhöht. Danach folgt die Einstellung eines sich zeitlich ändernden zyklisch wiederkehrenden Druckprofils zum Abziehen der Milch. Die Einstellung erfolgt jeweils im Hinblick auf die gewünschte Bewegung des Zitzengummis. In der Entlastungsphase drückt dieses insbesondere umfänglich gegen die

Zitze, wohin gegen in der Saugphase die Zitze in Umfangsrichtung gedehnt wird.

Mit zunehmender Automatisierung und dem verstärkten Einsatz von Fremdarbeitskräften sowie beim Melken, insbesondere von Kühen mit automatischen Melkverfahren ohne menschliche Kontrolle, steigt der Wunsch nach automatischer Kontrolle der wichtigsten Funktionen in einer Melkanlage. Zu diesen wichtigen Funktionen gehören u. a. auch die Druckbedingungen in dem Zitzenbecher, insbesondere der von dem Zitzengummi auf die Zitze wirkende Radialdruck.

In dem Bemühen nach einer möglichst automatischen Kontrolle der wichtigsten Funktionen ist es zunächst naheliegend, die Steuersignale in dem Pulsator zu überwachen, um hierdurch Rückschlüsse auf die Druckverhältnisse in dem Zitzenbecher zu ermöglichen. Eine derartige Kontrolle gibt jedoch ausschließlich die elektrischen Steuersignale wieder, nicht aber die tatsächlichen Druckbedingungen im Zitzenbecher. In dem Zitzenbecher eingebaute Drucksensoren lassen ebenfalls nur mittelbar einen Schluss auf die Bewegung des Zitzengummis zu, was zu Fehlbeurteilungen der tatsächlichen Bewegung des Zitzengummis führen kann. Insbesondere Alterungsprozesse an dem Zitzengummi können dazu führen, dass einmal als richtig eingestellte Druck-Sollwerte nicht mehr erreicht werden. Ein derartiges Verhalten kann jedoch anhand der gemessenen Druckwerte in den einzelnen Druckräumen nicht oder nur unzureichend festgestellt werden. Auch besteht das Problem der Beeinträchtigung bzw. Beschädigung der empfindlichen Drucksensoren unter den rauen Bedingungen in der Praxis.

Aus der DE-A-198 02 887 ist eine Messeinrichtung bekannt, die durch die Öffnung in den Innenraum eines Melkbeckers einführbar ist. Diese Messeinrichtung weist eine der Geometrie der Zitze nachgebildete „Messzitze“ auf, welche an ihrer Umfangsfläche zur räumlichen Auflösung eines Drucksignals auf die „Messzitze“ auf einen Grundkörper aufgebrachte Folienplatinen hat. Diese sind mit einer Schaumstoffschicht bedeckt und mit einer Schutzschicht überzogen. Die vorbekannte Messeinrichtung ist verhältnismäßig aufwendig im Aufbau und muss in regelmäßigen Abständen zur Überprüfung der Melkvorrichtung zum Einsatz gebracht werden. Diese zeitlichen Abstände müssen von dem geschulten Bedienpersonal festgelegt und überwacht werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Überprüfung des Zitzengummiverhaltens mit verbesserter Zuverlässigkeit anzugeben.

Zur Lösung des obigen Problems wird mit der vorliegenden Erfindung eine Reinigungs- und/oder Desinfektionseinrichtung mit wenigstens einem Dorn, der wenigstens eine durch die Öffnung an dem Innenraum anschließbare Auslassöffnung für Fluid, insbesondere eine Reinigungs- und/oder Desinfektionslösung aufweist, sowie mit einer dem Dorn zugeordneten Einrichtung zum Überprüfen des Zitzengummiverhaltens vorgeschlagen.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Einrichtung zum Überprüfen des Zitzengummiverhaltens Bestandteil der Reinigungs- bzw. des Desinfektionseinrichtung. Dementsprechend führt ein Reinigen des Innenraumes zwangsläufig auch zu einer Überprüfung des Zitzengummiverhaltens. Mit anderen Worten wird bei jeder Reinigung des Melkbeckers auch die Qualität des Zitzengummis überwacht. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist vorzugsweise stationär einem Melkplatz eines Melkstandes zugeordnet. Hier werden die zu melkenden Tiere einer Herde vorbeigeführt und nacheinander gemolken. Nach jedem Melken wird jeder Melkbecher sowohl gereinigt als auch auf die Qualität des Zitzengummis hin überprüft.

So kann bei einem automatischen Melken, bei dem üblicherweise eine Kuh über ein Melkzeug tritt, welches dann an das Euter angelegt wird, nach jedem einzelnen Melkvorgang einer einzelnen Kuh das Melkzeug gereinigt und die Qualität des Zitzengummis jedes einzelnen Bechers überprüft werden. Bei anderen Melkanlagentypen kann das Zitzengummiverhalten nach dem Melken der gesamten Herde überprüft werden. Zu solchen Melkanlagentypen gehören üblicherweise halbautomatisch oder rein manuell betriebene Melkanlagen, bei denen das Melkzeug zumindest manuell angesetzt wird. Nach dem Melken einer Kuh wird hier der Innenraum zumindest mit Wasser durchspült. Es ist aber bei beiden Anlagentypen nicht erforderlich, gewisse Überprüfungs- und Wartungsintervalle festzulegen und zu überwachen. Auch kann auf ein gesondertes Gerät, welches der Überprüfung des Zitzengummiverhaltens dient, verzichtet werden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist danach einfacher im Aufbau und führt aufgrund der

zwangsläufigen Überprüfung des Zitzengummis nach jedem Melken eines Tieres zu einer zuverlässigen Detektion von Fehlern. Ein fehlerhafter Melkbecher bzw. eine Fehlfunktion eines Pulsators wird beim Wechsel der Melkbecher von einem Tier zu dem nächsten erkannt, so dass die zu melkenden Tiere einer Herde schonender gemolken werden.

Vorzugsweise weist der Dorn einen Druckmesssensor auf, der den in dem Innenraum wirkenden absoluten Druck misst. In Kombination mit einer derartigen bevorzugten Weiterbildung hat der Dorn vorzugsweise eine Dichtfläche zur dichtenden Anlage gegen das Zitzengummi. Bei einer derartigen Weiterbildung muss der Dorn lediglich derart ausgebildet sein, dass er das Zitzengummi im Öffnungsbereich des Melkbechers umfänglich abdichtet und dabei der Druckmesssensor mit dem Innenraum kommuniziert.

Das Zitzengummiverhalten kann bei dieser bevorzugten Ausbildung beispielsweise dadurch gemessen werden, dass der Innenraum zunächst mit Reinigungsflüssigkeit gefüllt wird. Bei einem sich ändernden Druckdifferenzprofil beiderseits des Zitzengummis erfolgt dann die zu messende Lageänderung des Zitzengummis, die beispielsweise zu einem Ansaugen oder Ausfordern der Reinigungsflüssigkeit führen kann. Ein in dem Dorn angeordneter, einer Auslassöffnung zugeordneter Durchflussmesser kann zusammen mit dem Druckmesssensor Daten an die Auswerteeinrichtung weiterleiten, die zur Bestimmung des Zitzengummiverhaltens weiterverarbeitet werden.

Im Hinblick auf eine möglichst gute Reinigung des Innenraumes ist es weiterhin zu bevorzugen, den Druckmessfühler bei an dem Innenraum angeschlossenen Dorn berührungsfrei zu dem Zitzengummi anzuordnen. Der Druckmessfühler kann beispielsweise auf der Oberfläche eines mit dem Innenraum kommunizierenden, jedoch nicht vollständig in den Innenraum eingeschobenen Messdornes vorgesehen sein.

Bei einer alternativen Ausgestaltung ist der Dorn als eine die Zitzengummigeometrie zumindest umfänglich nachbildende Druckmesssonde ausgebildet, die einen auf die äußere Umfangsfläche der Druckmesssonde wirkenden, durch das Zitzengummi aufgebrachten Kontaktdruck erfasst. Mit einer derartigen Messsonde werden mit hoher Genauigkeit eben jene absoluten Verhältnisse und insbesondere Drücke ermittelt, welche

tatsächlich auf eine in dem Innenraum aufgenommene Zitze repräsentativer geometrischer Abmessungen wirken. Vorzugsweise kann hierbei der Druckmesssensor als Berührungssensor an der äußeren Umfangsfläche der Druckmesssonde angeordnet sein. Alternativ wird bei einer weiteren bevorzugten Ausbildung der erfindungsgemäßen Melkvorrichtung an der äußeren Umfangsfläche der Druckmesssonde eine Membran angeordnet, die eine mit einem Fluid gefüllte Druckmesskammer abdeckt, welche mit dem Drucksensor kommuniziert. Diese bevorzugte Weiterbildung hat den Vorteil, dass der von dem Zitzengummi aufgebrachte Druck umfänglich als hydrostatischer Druck ermittelt wird. Eventuelle Lageabweichungen der Druckmesssonde führen daher kaum zu verfälschten Messergebnissen. Auch eignet sich diese bevorzugte Weiterbildung zur genauen Messung von Drücken, welche in der Saugphase durch eine radiale Bewegung des Zitzengummis nach außen auf die Zitze eines zu melkenden Tieres wirken.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung weist der Dorn mindest einen Temperaturmessfühler auf. Hierdurch ist die Möglichkeit gegeben, Veränderungen des Zitzengummiverhaltens, die temperaturbedingt sind, entweder durch einheitliche Temperaturbedingungen bei sämtlichen Messungen auszublenden oder aber Temperaturdifferenzen zu ermitteln und diese bei der Beurteilung des Zitzengummiverhaltens in der Auswerteeinrichtung zu berücksichtigen. Darüber hinaus kann mit dem Temperaturfühler die Temperatur eines in den Innenraum eingeleiteten Fluides überwacht und gesteuert werden. Es hat sich herausgestellt, dass temperaturbedingte Einflüsse auf das Zitzengummiverhalten nicht mit hinreichender Genauigkeit über Berechnungen zur Temperaturkorrektur ausgeglichen werden können, sondern vielmehr dazu übergegangen werden muss, das Zitzengummi bei der Überprüfung auf eine einheitliche, vorbestimmte und genau eingestellte Temperatur zu bringen. Der Temperaturmessfühler erlaubt eine Überprüfung der tatsächlichen Temperatur eines Fluides in dem Innenraum.

Hinsichtlich des Verfahrens wird mit der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, das Verhalten des Zitzengummis bei einem zwischen dem Pulsraum und dem Innenraum wirkenden Druckdifferenzprofil während einer Reinigungs- und/oder Desinfektionsphase zu ermitteln. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird das Zitzengummiverhalten als integraler Bestandteil einer Reinigungs- bzw. Desinfektionsphase durchgeführt. Mit anderen Worten ist die Durchführung eines gesonderten Überprüfungsschrittes zur Sicher-

stellung einer gleichbleibenden Qualität beim Melken nicht erforderlich.

Vorzugsweise wird die Bewegung des Zitzengummis unter praktischen Bedingungen ermittelt, d.h. der absolute Druck in dem Innenraum wird unter Beibehaltung eines beim Ermelken von Milch in dem Innenraum wirksamen Innenraumdruckes gemessen. Die über das Zitzengummi wirkende Druckdifferenz entspricht bei dieser Verfahrensführung genau derjenigen Druckdifferenz in ihrem zeitlichen Verlauf, die sich auch zunächst in der Saugphase und schließlich in der Entlastungsphase beim Ermelken von Milch einstellt.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung wird das Druckdifferenzprofil in Übereinstimmung mit dem beim Melken wirkenden Druckdifferenzprofil eingestellt. Bei dieser bevorzugten Weiterbildung erfolgt danach die Überprüfung des Zitzengummiverhaltens bei genau denjenigen Druckbedingungen, die auch beim Ermelken von Milch wirken. Zur Einstellung des Druckdifferenzprofils kann auf einfache Weise das bereits zum Melken eingerichtete Druckprofil einerseits in dem Pulsraum und andererseits in dem Innenraum abgefahren werden. Damit lässt sich bei dem erfindungsgemäßen Verfahren nicht nur die Bewegung des Zitzengummis unter Testbedingungen feststellen, sondern es können genau diejenigen Radialdrücke ermittelt werden, mit denen das Melkzeug in der Praxis auf die Zitze einwirkt.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung wird der in dem Innenraum wirksame absolute Druck gemessen. Bei dieser bevorzugten Verfahrensführung können solche Unregelmäßigkeiten der Bewegung des Zitzengummis detektiert werden, die aus einer Überlagerung des Druckes in dem Pulsraum mit einem nicht genau festgestellten Druck in dem Innenraum resultieren.

Vorzugsweise werden die Zitzengummis mehrerer Melkbecher zeitgleich überprüft, wobei das Fehlverhalten mehrerer der überprüften Zitzengummi ein Signal erzeugt, welches einen Melkanlagenfehler angibt. Bei einem derartigen Messergebnis muss nämlich davon ausgegangen werden, dass nicht die zeitgleich überprüften Zitzengummis der Melkbecher ein Fehlverhalten zeigen. Vielmehr deutet ein derartiges Messergebnis daraufhin, dass ein Fehler in der Melkanlage selbst besteht, beispielsweise ein Fehler in

der Druckquelle und/oder zugeordneter Ventile im Pulsator für den Druck im Innenraum und/oder für den Druck im Pulsraum. Mit steigender Anzahl an zeitgleich überprüften Melkbechern steigt die Zuverlässigkeit der Aussage auf einen Melkanlagenfehler.

Das Signal wird vorzugsweise als optisches und/oder akustisches Signal unmittelbar an dem Melkplatz angegeben, d.h. derjenigen Stelle der Melkanlage, wo das entsprechende Melkzeug zum Einsatz kommt. Das optische und/oder akustische Signal führt unmittelbar zu einer Wahrnehmung der Fehlfunktion bei dem Benutzer der Melkanlage.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden sämtliche Daten, welche das Verhalten des Zitzengummis repräsentieren, an eine Auswerteeinrichtung weitergeleitet. Zu diesen Daten gehören nicht nur diejenigen Daten, welche die Bewegung bzw. das Reaktionsverhalten des Zitzengummis auf ein Druckdifferenzprofil wiedergeben. Vielmehr werden auch solche Daten an die Auswerteeinrichtung weitergeleitet, welche insbesondere das Druckdifferenzprofil beiderseits des Zitzengummis repräsentieren. In der Auswerteeinrichtung werden diese Daten mit Referenzdaten verglichen.

Festgestellte Fehlfunktionen, die angezeigt werden, wenn das ausgewertete Verhalten des Zitzengummis außerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereiches liegt, werden bei einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens an einem Melkplatzterminal angezeigt. Das Melkplatzterminal dient regelmäßig der Einstellung der Melkbedingungen an dem Melkplatz und verfügt über eine Anzeigeeinrichtung, an der sich auch die Fehlfunktion anzeigen und weiter analysieren lässt. So kann ein die Fehlfunktion eines einzelnen Melkbechers innerhalb eines Melkzeuges angegebendes Signal von den entsprechenden Signalen der anderen Melkbecher des Melkzeuges unterscheidbar sein, um möglichst rasch das fehlerhafte Teil zu erkennen und auszutauschen.

Bei einer besonders zu bevorzugenden Ausgestaltung gemäß Anspruch 18 wird in dem Innenraum eine vorbestimmte Temperatur eingestellt. Temperaturunterschiede, die sich regelmäßig beim Betrieb einer Melkanlage jahreszeitenbedingt einstellen und welche das Verhalten des Zitzengummis beeinflussen, können somit bei der Überprüfung des

Zitzengummis ausgeschlossen werden. Besonders bevorzugt wird zur Temperierung des Zitzengummis ein Fluid in den Innenraum eingeleitet. Aufgrund dieser Maßnahme kann eine vorbestimmte Temperatur mit großer Zuverlässigkeit gleichmäßig in dem gesamten Zitzengummi erzeugt werden. Bei dieser Verfahrensführung wird beispielsweise ein die Druckmesssonde umfassender Körper in den Innenraum eingebracht, welcher auch Austrittsöffnungen für das Reinigungs- und/oder Desinfektionsfluid enthält. Das Fluid ist vorzugsweise temperiert, um temperaturbedingte Einflüsse auf das Zitzengummiverhalten zu eliminieren. Während der Überprüfung des Zitzengummis wird die Strömung des Fluids vorzugsweise unterbrochen und in dem Innenraum ein hydrostatischer Druck eingestellt. Hierdurch wird die Genauigkeit der Messung erhöht.

Bei einer besonders bevorzugten Weiterbildung wird vorgeschlagen, zunächst über eine vorbestimmte Zeit mehrere Pulszyklen zu durchlaufen, danach temperiertes Fluid in den Innenraum einzuleiten und schließlich das Verhalten des Zitzengummis zu überprüfen. Es hat sich herausgestellt, dass bei Einhaltung der ersten beiden Schritte die Randbedingungen bei jeder Überprüfung des Zitzengummiverhaltens konstant gehalten werden können. So wird zunächst durch das Abfahren mehrerer Pulszyklen, beispielsweise über eine Dauer von 30 Sekunden, zum einen das Zitzengummi konvektiv über den Innenraum gekühlt. Zum anderen bewirkt das Durchlaufen von einigen Pulszyklen ein Durchwalgen des Zitzengummimaterials. Das Zitzengummi gewinnt auf diese Weise die beim Melken tatsächlich anzunehmenden elastischen Eigenschaften. Nach diesem ersten Schritt wird temperiertes Fluid z.B. eine Reinigungs- und/oder Desinfektionslösung in den Innenraum eingeleitet. Durch dieses Mittel wird das vorher gekühlte Zitzengummi üblicherweise erwärmt. Nach einer hinreichenden Zeitspanne zur Durchwärmung des Zitzengummis erfolgt dann die Überprüfung des Verhaltens.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des vorliegenden Verfahrens wird ein langanhaltendes Fehlverhalten des Zitzengummis dadurch unterbunden, dass im Falle eines automatischen Melkens, bei dem das Melkzeug automatisch an den Euter des zu melkenden Tieres angelegt wird, das Zitzengummiverhalten automatisch überprüft wird. Diese bevorzugte Weiterbildung ist insbesondere für das mannlose Melken von Bedeutung.

Das erfindungsgemäße Verfahren bietet die Möglichkeit, Fehlfunktionen beim Pulsator aber auch Ermüdungserscheinungen bzw. einen Verschleiß der Sitzgummi beim Reinigen bzw. Desinfizieren des Melkbechers vor jedem Anlegen des Melkbechers an ein zu melkendes Tier zu ermitteln und das Überschreiten von gesetzten Grenzwerten zu erkennen. Die ermittelten Messwerte werden vorzugsweise elektronisch weiterverarbeitet und an zentraler Stelle ausgewertet. Ein Vergleich von älteren Messwerten zu einem Melkbecher mit neueren Messwerten erlaubt ein frühzeitiges Erkennen von aufkommenden Fehlfunktionen.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung. In dieser zeigen:

- Figur 1 Einen Melkbecher mit einem ersten Ausführungsbeispiel einer Einrichtung zur Überprüfung der Sitzgummibewegung;
- Figur 2 Einen Melkbecher mit einem zweiten Ausführungsbeispiel einer Einrichtung zur Überprüfung der Sitzgummibewegung; und
- Figur 3 Einen Melkbecher mit einer als Sonde ausgebildeten Einrichtung zur unmittelbaren Überprüfung der Sitzgummibewegung.

In den Figuren 1-3 ist eine Längsschnittansicht durch einen Melkbecher mit unterschiedlichen Ausführungsbeispielen von Einrichtungen zur unmittelbaren Überprüfung der Sitzgummibewegung gezeigt. Die gezeigten Melkbecher sind jeweils identisch ausgebildet und weisen ein äußeres Gehäuse 2 und ein Sitzgummi 4 auf. Das Sitzgummi 4 umgibt einen Innenraum 6 und bildet eine Öffnung 10 aus, in die eine hier nicht dargestellte Zitze eines zu melkenden Tieres einführbar ist. Zwischen dem äußeren Gehäuse 2 und dem Sitzgummi 4 befindet sich ein Pulsraum 8, der mit einer Quelle für Unterdruck verbunden ist. Hierzu sind regelmäßig Leitungen vorgesehen, die unter Zwischenschaltung von Steuerventilen den Pulsraum 8 mit der Unterdruckquelle verbinden.

Das Sitzgummi 4 ist aus einem elastischen Material gebildet und gleicht Änderungen

der Druckdifferenz zwischen dem Pulsraum 8 und dem Innenraum 6 durch Bewegung aus. In Figur 1 ist das Zitzengummi 4 in einer Lage gezeigt, die das Zitzengummi 4 in etwa in der Saugphase einnimmt. In der Entlastungsphase nähern sich die Wandungen des Zitzengummis einander an.

Bei dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Einrichtung zur unmittelbaren Überprüfung der Zitzengummibewegung einen Dorn 14 auf, welcher mehrere Spülmitteldurchlässe 16 zum Ein- und Ausbringen von Reinigungs- und/oder Desinfektionsflüssigkeit hat. An der Spitze des Dornes 14 ist ein Druckmesssensor 18 vorgesehen. Der Dorn weist weiterhin Dichtflächen 20 auf, gegen welche ein oberer Dichtrand 22 des Zitzengummis 4 dichtend anliegt.

Mit dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel wird die Bewegung des Zitzengummis wie folgt direkt geprüft: Zunächst wird durch die Spülflüssigkeitsöffnungen 16 der Innenraum 6 mit Spülflüssigkeit geflutet. Dadurch ist es möglich, einerseits sowohl das Zitzengummi hinsichtlich der Funktion zu überprüfen als auch den Innenraum und die sich daran anschließenden Leitungen für Milch zu reinigen. Die durch die Öffnungen 16 in den Innenraum eingebrachte Flüssigkeitssäule erzeugt an dem Sensor 18 ein Drucksignal. Wird nun die Druckdifferenz zwischen dem Pulsraum 8 und dem Innenraum 6 in der Saug- und/oder Entlastungsphase verändert, so ergibt sich eine Veränderung des durch den Sensor 18 erfassten Drucksignals. Anhand der Höhe und des Verlaufes des Drucksignals kann auf das Zitzengummiverhalten geschlossen werden. Bei diesem Verfahren kann die Volumenänderung im Innenraum durch Wandern der Reinigungsflüssigkeit nach oben in die Milchleitung kompensiert werden. Über die Milchleitung kann ferner ein definierter Druck in dem Innenraum erzeugt werden.

In Figur 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Einrichtung zur unmittelbaren Überprüfung der Zitzengummiereigenschaften gezeigt, welches durch einen Dorn 14 mit einer Vielzahl von Reinigungsauslässen 16 gebildet ist. Der Dorn weist eine Verdickung 24 auf, die in der Draufsicht vorzugsweise sternförmig mit abgerundeten Ecken ausgebildet ist. Zwischen benachbarten Stegen der Verdickung 24 sind daher in Umfangrichtung verteilt Durchlässe vorgesehen, so dass der oberhalb der Verdickung liegende Teil des Innenraumes 6 mit dem darunter liegenden Teil kommunizieren kann. An der äußeren

Umfangsfläche der Verdickung sind vorzugsweise mehrere Kontaktsensoren 26 vorgesehen, welche zumindest in der Entlastungsphase gegen das Sitzengummi anliegen. Oberhalb und/oder unterhalb der Verdickung 24 kann der Dorn 14 weitere Sensoren 28 zur Ermittlung des Innendruckes in dem Innenraum 6 aufweisen.

Der in Figur 2 gezeigte Dorn wird vorzugsweise eingeführt, wenn bereits Reinigungsflüssigkeit durch die Auslässe 16 gefördert wird. Dadurch erfolgt bereits beim Einbringen des Dornes 14 in den Innenraum 6 eine Reinigung und gegebenenfalls Desinfektion der Innenwandung des Sitzengummis 4. Bei in den Innenraum 6 eingeschobenem Dorn 14 wird schließlich die Druckdifferenz zwischen dem Innenraum 6 und dem Pulsraum 8 verändert. Hierdurch verändert sich auch der Druck, mit welchem das Sitzengummi 4 gegen die Sensoren 26 anliegt. Entsprechend verändert sich das Messsignal der Drucksensoren 26, welches ein Maß für die Bewegung des Sitzengummis 4 darstellt. Auch während der Überprüfung der Sitzengummibewegung kann Spül- und/oder Desinfektionsflüssigkeit durch die Auslässe 16 in den Innenraum eingebracht werden. Diese Flüssigkeit fließt beim Messen aus dem nach unten offenen Innenraum 6 heraus.

In Figur 3 ist eine Sonde 30 als weiteres Ausführungsbeispiel für eine Einrichtung zur unmittelbaren Überprüfung der Sitzengummibewegung gezeigt. Diese Sonde 30 hat eine die Größe und Form einer üblichen Zitze nachbildende Geometrie. An der vorderen Stirnseite der Sonde 30 ist ein Druckmesssensor 32 vorgesehen. Ein weiterer Druckmesssensor 34 befindet sich an derjenigen Stelle, die kurz hinter der Einlassöffnung in den Innenraum 6 liegt. Der überwiegende Teil der an dem Sitzengummi 4 anliegenden Umfangsfläche des Dornes 30 ist von einer Membran 36 gebildet, die eine in der Sonde 30 gebildete Messkammer 38 abdeckt. In der Messkammer 38 ist ein Fluid enthalten. Die Messkammer weist ferner einen Messkammersensor 40 auf.

Bei einer Veränderung der Druckdifferenz zwischen dem Innenraum 6 und dem Pulsraum 8 ergibt sich auch in der Messkammer 38 unmittelbar eine Änderung des Druckes. Die Membran folgt nicht nur der Bewegung des Sitzengummis 4 beim Kolabieren sondern auch beim Expandieren, d.h. der Bewegung in der Saugphase. Die Bewegung der Membran 36 wird durch die Kompressibilität des in der Messkammer 38 enthaltenen Fluids beschränkt. Das Fluid kann ein Gas sein. Alternativ kann die Messkammer 38

auch mit einem nach oben offenen, außerhalb der Sonde 30 angeordneten Steigrohr kommunizieren. Der Pegel dieses Steigrohres gibt die Bewegung des Zitzengummis 4 wieder.

Alternativ kann auch ein Durchflussmesser in einer Leitung vorgesehen sein, welche die Druckmesskammer 38 mit dem Steigrohr verbindet. In diesem Fall gibt das Signal des Durchflussmessers die unmittelbare Bewegung des Zitzengummis an.

Bei sämtlichen der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen kann zusätzlich ein die Temperatur in dem Innenraum 6 ermittelnder Temperaturmessfühler vorgesehen sein. Hierdurch können Veränderungen beim Verhalten des Zitzengummis gegenüber einem Referenzwert, die ausschließlich temperaturbedingt sind, bei der Ermittlung des tatsächlichen Zustandes des Zitzengummis herausgerechnet werden.

Patentansprüche

1. Melkvorrichtung mit mindestens einem Melkbecher, der einen Innenraum (6) zur Aufnahme der Zitze eines zu melkenden Tieres durch eine Öffnung (10) des Melkbeckers sowie einen von dem Innenraum (6) durch ein Zitzengummi (4) getrennten Pulsraum (8) aufweist, der mit einer Unterdruckquelle verbindbar ist,
gekennzeichnet durch
eine Reinigungs- und/oder Desinfektionseinrichtung mit wenigstens einem Dorn (14), der wenigstens eine durch die Öffnung (10) an den Innenraum (6) anschließbare Auslassöffnung (16) für Fluid aufweist sowie eine dem Dorn (14) zugeordnete Einrichtung (12, 14, 30) zum Überprüfen des Zitzengummiverhaltens.
2. Melkvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Dorn (14) eine Dichtfläche (20) zur dichtenden Anlage gegen das Zitzengummi (4) aufweist.
3. Melkvorrichtung nach Anspruch 1 ~~oder 2~~, **gekennzeichnet durch** zumindest einen Druckmessfühler (38, 28, 32), mit dem der in dem Innenraum (6) wirkende absolute Druck messbar ist.
claim 1,
4. Melkvorrichtung nach ~~einem der vorherigen Ansprüche~~, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Druckmessfühler derart ausgebildet ist, dass er die Druckänderung eines in dem Innenraum enthaltenen Fluides erfasst.
claim 1,
5. Melkvorrichtung nach ~~einem der vorherigen Ansprüche~~, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Druckmessfühler (18) bei an dem Innenraum (6) angeschlossenen Dorn (14) berührungsfrei zu den Zitzengummi (4) angeordnet ist.
claim 1,
6. Melkvorrichtung nach ~~einem der vorherigen Ansprüche~~, **gekennzeichnet durch** eine die Zitzengeometrie nachbildende Druckmesssonde (30), die einen auf die äußere Umfangsfläche der Druckmesssonde (30) wirkenden, durch das Zitzengummi (4) aufgetragenen Kontaktdruck erfasst.

claim 1,

7. Melkvorrichtung nach ~~einem der vorherigen Ansprüche~~, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Druckmesssensor (26) als Berührungssensor an einer von der Wandung des Zitzengummis (4) beaufschlagten äußeren Umfangsfläche der Einrichtung zum unmittelbaren Überprüfen der Zitzengummibewegung angeordnet ist.

claim 1,

8. Melkvorrichtung nach ~~einem der vorherigen Ansprüche~~, **dadurch gekennzeichnet**, dass an einer unmittelbar von dem Zitzengummi (4) beaufschlagten Umfangsfläche der Einrichtung zur unmittelbaren Überprüfung des Zitzengummiverhaltens eine Membran angeordnet ist, die eine mit einem Fluid gefüllte Druckmesskammer (38) abdeckt und dass der Drucksensor (40) mit der Druckmesskammer (38) kommuniziert.

claim 1,

9. Melkvorrichtung nach ~~einem der vorherigen Ansprüche~~, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einrichtung zur unmittelbaren Überprüfung des Zitzengummiverhaltens mindestens einen Temperaturmessfühler umfasst.
10. Verfahren zum Melken eines milchgebenden Tieres mit einer Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verhalten des Zitzengummis bei einem zwischen dem Pulsraum und dem Innenraum wirkenden Druckdifferenzprofil während einer Reinigungs- und/oder Desinfektionsphase ermittelt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der in dem Innenraum wirksame absolute Druck gemessen wird.
12. Verfahren nach Anspruch 10 ~~(oder 11)~~, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Druckdifferenzprofil in Übereinstimmung mit dem beim Melken wirkenden Druckdifferenzprofil eingestellt wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 ~~bis 12~~, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zitzengummis mehrerer, vorzugsweise der in einem Melkzeug zusammengefassten Melkbecher zeitgleich überprüft werden und dass beim Fehlverhalten mehrerer Zitzengummi ein, einen Melkanlagenfehler anzeigendes Signal erzeugt wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 ~~bis 13~~, dadurch gekennzeichnet, dass ein in dem Pulsraum und/oder ein in dem Innenraum wirkender Druck durch an dem Melkbecher angeordnete Drucksensoren gemessen wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 ~~bis 14~~, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhalten des Zitzengummis repräsentierende Daten an eine Auswerteeinrichtung weitergeleitet und mit Referenzdaten verglichen werden, welche einen Sollzustand des Zitzengummis wiedergeben.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 ~~bis 15~~, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhalten des Zitzengummis repräsentierende Daten an einem Melkplatzterminal angezeigt werden.
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Melkplatzterminal ein von der Auswerteeinrichtung ausgelöstes Signal ausgegeben wird, sofern die das Verhalten des Zitzengummis repräsentierenden Daten außerhalb eines vorgegebenen Toleranzintervalls liegen.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 ~~bis 17~~, dadurch gekennzeichnet, dass das Zitzengummi temperiert wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass ein temperiertes Reinigungs- und/oder Desinfektionsfluid in den Innenraum eingeleitet wird.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 ~~bis 19~~, dadurch gekennzeichnet, dass zunächst über eine vorbestimmte Zeit mehrere Pulszyklen durchlaufen werden, danach das temperierte Fluid in den Innenraum eingeleitet wird und schließlich das Verhalten des Zitzengummis überprüft wird.
- claim 10)*
21. Verfahren nach ~~einem der vorherigen Ansprüche~~, bei denen das Melkzeug automatisch an den Euter des milchgebenden Tieres angelegt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Melkzeug nach jedem Melken eines einzelnen Tieres automatisch gereinigt und das Zitzengummiverhalten automatisch überprüft wird.

Zusammenfassung

Verfahren und Vorrichtung zur Überprüfung eines Zitzengummis

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Überprüfung des Zitzengummis eines Melkbeckers. Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein einfaches und zuverlässiges Verfahren zur Überprüfung des Zitzengummis und eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung anzugeben. Hierzu wird mit der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, das Verhalten des Zitzengummis bei einem zwischen dem Pulsraum und dem Druckraum wirkenden Druckdifferenzprofil zu ermitteln und dieses aktuell ermittelte Verhalten mit einem Referenzverhalten zu vergleichen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat eine Einrichtung zur unmittelbaren Überprüfung des Zitzengummi-verhaltens.